

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 621 093 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
18.02.1998 Patentblatt 1998/08

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B21D 43/05**

(21) Anmeldenummer: 94103670.9

(22) Anmeldetag: 10.03.1994

(54) **Pressenstrasse oder Grossteil-Stufenpresse mit einer Transporteinrichtung zum  
Transportieren von Werkstücken**

Press line comprising a transfer device for transferring workpieces

Train de presses avec dispositif de transfert pour transférer des pièces

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR IT

(30) Priorität: 25.03.1993 DE 4309661

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
26.10.1994 Patentblatt 1994/43

(73) Patentinhaber:  
Maschinenfabrik Müller-Weingarten AG  
D-88250 Weingarten (DE)

(72) Erfinder:  
• Reichenbach, Rainer  
D-88281 Schlier (DE)

• Harsch, Erich  
D-88250 Weingarten (DE)

(74) Vertreter:  
Patentanwälte  
Eisele, Otten & Roth  
Seestrasse 42  
88214 Ravensburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:  
EP-A- 0 499 901 DE-C- 3 843 975  
GB-A- 2 243 134 US-A- 5 140 839

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse mit einer Transporteinrichtung zum Transportieren von Werkstücken nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

### Stand der Technik:

Eine Pressenstraße besteht aus einer Reihe von Einzelpressen, deren Art und Zahl durch das herzustellende Teilespektrum bestimmt wird.

Eine Großteil-Stufenpresse stellt im Prinzip einen Sonderfall einer Pressenstraße dar und besteht je nach der gewünschten Stufenzahl aus Einzelpressen, die über die Pressenstände zu einem festen Verbund zusammengefügt sind und durch eine in Transportrichtung verlaufende Antriebswelle angetrieben werden.

Sowohl bei Pressenstraßen als auch bei Großteil-Stufenpressen können die Werkstücke, beispielsweise Blechteile, von Bearbeitungsstufe zu Bearbeitungsstufe mittels Quertraversen transportiert werden, die rechtwinklig zur Transportrichtung angeordnet und an ihren Enden in Transportwagen gelagert sind. Dabei sind die Transportwagen an zwei in Transportrichtung oder Pressen-Längsachse verlaufenden Tragschienen in und gegen die Transportrichtung verschiebbar gelagert (DE 38 24 058 C1). Bei den bekannten Einrichtungen sind dabei die Transportwagen durch in Transportrichtung verlaufende Schubstangen miteinander verbunden. Durch Verschieben in und gegen die Transportrichtung wird dabei der Transportschritt ausgeführt. Die Hub- und Senkbewegung der Quertraversen wird durch gemeinsames Heben und Senken der Tragschiene selbst ausgeführt. Zur Lageveränderung der Werkstücke befindet sich im allgemeinen zwischen den Arbeitsstufen eine Leerstufe, in welcher das Werkstück zwischengelagert wird (siehe DE 41 04 810 A1).

Aus der DE 38 43 975 A1 ist es bekanntgeworden, eine Lageveränderung der Werkstücke dadurch durchzuführen, daß die Quertraversen bezüglich ihrer Längsachse drehbar ausgeführt werden, wobei die Drehbewegung ebenfalls über ein gemeinsam angetriebenes Schwenkhebelsystem von einem Kurvengetriebe erfolgt.

Wie aus der DE 41 04 810 A1 ersichtlich, haben derartige Transporteinrichtungen den Nachteil, daß pro Arbeitsstufe zwei teilespezifische Quertraversen erforderlich sind, die jeweils maximal einen halben Transportschritt von der jeweiligen Bearbeitungsstation zur dazwischenliegenden Leerstufe und zurück durchführen, wobei eine dazwischenliegende Ruheposition für die Quertraversen vorgesehen sein kann. Diese Quertraversen müssen beim Werkzeugwechsel mit den Schiebetischen aus der Presse herausgefahren und ausgetauscht werden.

Die Einrichtung einer eigenen Orientierstation, Zwischenstation oder Leerstufe zwischen den einzelnen

Bearbeitungsstationen zur Zwischenablage und Durchführung einer Lageveränderung hat natürlich ebenfalls den Nachteil, daß die dortigen Auflageschablonen ebenfalls teileabhängig sind und beim Werkzeugwechsel ebenso ausgetauscht werden müssen.

Da die Leerstufen oder Orientierstationen im allgemeinen im Bereich der Pressenstände angeordnet sind, ist es weiterhin erforderlich, daß zum Wechsel des teilebezogenen Zubehörs dieser Orientierstationen seitlich an den Schiebetischen Freiräume erforderlich sind, um die auszuwechselnden Teile hierauf abstecken zu können. Sowohl die Orientierstationen als auch der zusätzliche Freiraum seitlich der Schiebetische beansprucht jedoch einen Arbeitsraum, was den Abstand der Arbeitsstufen und damit auch die Baulänge z. B. einer Großteil-Stufenpresse vergrößert. Die Vergrößerung des Abstands der Arbeitsstufen hat zusätzlich den Nachteil, daß große Wege mit den Werkstücken gefahren werden müssen, was Zeit und Energie kostet.

Nachteilig am Stand der Technik kann schließlich auch die Anzahl von aufwendigen und unflexiblen Kurven zur Durchführung der Teile-Transportsteuerung sein, wobei große Gewichte von Schubstangen und Tragschienen und weitere bewegbare Aggregate die Überwindung von großen Massenkräften erfordert.

Aus der GB-A-2 243 134 ist eine weitere Pressenstraße mit einer Transporteinrichtung zum Transportieren von Werkstücken bekanntgeworden, bei welcher die Werkstücke mittels an längsverfahrbaren Schienen befestigten

Quertraversen zu den einzelnen Bearbeitungsstationen transportiert werden. Bei dieser Transporteinrichtung sind zusätzliche Transportwagen oder Schlitten auf den durch die Presse führenden Transportschienen vorgesehen, mittels welchen die Quertraversen eine Relativbewegung zueinander in wenigstens zwei Freiheitsgraden durchführen können. Hierdurch werden ausschließlich zur Teileanpassung Ausgleichsschritte vorgenommen. Die Bewegung der Quertraversen sind lediglich als Relativbewegungen zueinander ausgebildet.

Aus der gattungsbildenden US-A-5,140,839 ist eine Pressenstraße mit einer Transporteinrichtung zum Transportieren von Werkstücken bekannt geworden, bei welcher die Werkstücke an Quertraversen befestigt sind, die mittels unabhängig voneinander betreibbaren Transportmitteln zu den einzelnen Bearbeitungsstationen transportierbar sind. Über eine, aus einer Gelenkkette bestehenden Umsetzeinrichtung können die Quertraversen jeweils unabhängig voneinander von einer zur nächsten Bearbeitungsstufe transportiert werden, wobei der Transportschritt durch die Gelenkkette festgelegt ist.

### Aufgabe der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die zuvor geschilderten Nachteile beim Stand der Technik mög-

lichst zu vermeiden und insbesondere eine Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse mit einer Transporteinrichtung zu schaffen, welche mit hoher Wirtschaftlichkeit und äußerster Flexibilität arbeiten kann. Dabei soll die Transporteinrichtung unabhängig von der Bauart einer Presse mit aufeinanderfolgenden Bearbeitungsstationen sein.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Pressenstraße der einleitend bezeichnenden Art erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

In den Unteransprüchen sind zweckmäßige und vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse nach dem Hauptanspruch angegeben.

#### Vorteile der Erfindung:

Die erfindungsgemäße Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse vermeidet zunächst die zuvor angesprochenen Nachteile. Dabei liegt der Erfindung der Kerngedanke zugrunde, daß eine universelle Bewegbarkeit sowohl der Quertraversen zur Aufnahme, Lageveränderung und Transport der Werkstücke als auch der flexiblen Beweglichkeit der Pressenstößel erzielt werden kann. Dies gilt vor allem auch dann, wenn die einzelnen Pressenstufen unabhängig voneinander arbeiten.

Eine universelle Bewegbarkeit einer das Werkstück aufnehmenden und transportierenden Quertraverse wird insbesondere erfindungsgemäß dadurch erzielt, daß jeder Quertraverse wenigstens ein Transportwagen oder Transportschlitten zugeordnet ist, der einen eigenen Antrieb in wenigstens zwei Freiheitsgraden erlaubt, wobei insbesondere eine Horizontalbewegung des Transportwagens in und gegen die Transportrichtung sowie eine Vertikalbewegung des Transportwagens zur Auf- und Abwärtsbewegung der Quertraverse vorgesehen ist. Dabei sind diese Transportbewegungen für jede Quertraverse einzeln ansteuerbar, so daß ein zeitlich und räumlich völlig unabhängiger Antrieb jeder Quertraverse innerhalb der Pressenanordnung vorgenommen werden kann. Selbstverständlich müssen die Bewegungen der Bearbeitungsstufen, d. h. z. B. die Auf- und Abwärtsbewegung des Pressenstößels und die Bewegungen der zugehörigen, auf Transportwagen angeordneten Quertraversen aufeinander abgestimmt und synchronisiert werden, was durch eine übergeordnete Steuerung zum teilespezifischen Verfahren der Transportwagen sowie der Pressensteuerung erfolgen kann. Ein programmierbarer Antrieb für die Transportwagen ist daher mit der Pressensteuerung synchronisiert.

Erfindungsgemäß kann die Transporteinrichtung weiterhin eine Dreheinrichtung aufweisen, um eine Drehbewegung der Quertraverse um ihre Längsachse und damit eine Schwenkbewegung des Werkstücks zusätzlich durchführen zu können. Dies ist insbesondere bei räumlich komplizierten Werkstücken von Vorteil. Bei sehr einfachen Werkstücken kann diese

Bewegungsmöglichkeit gegebenenfalls entfallen.

Durch unterschiedliche Hubbewegungen zweier, an den Enden einer Quertraverse angeordneten Transportwagen kann bei Bedarf auch eine gewünschte Schräglage einer Quertraverse eingestellt werden. Hierdurch ergeben sich zwei weitere Freiheitsgrade des Bewegungsablaufes.

Aufgrund der Bewegbarkeit der Quertraversen in mehreren Freiheitsgraden mittels des Transportwagens erübrigen sich separate Orientierungsstationen zwischen den einzelnen Pressenstufen oder Bearbeitungsstationen. Vielmehr kann das Werkstück von der in verschiedenen Richtungen verstellbaren Quertraverse aus einer Bearbeitungsstation in einer bestimmten Lage durch eine vertikale Aufwärtsbewegung entnommen und mittels eines horizontalen, vollen Transportschrittes in die nächste Bearbeitungsstufe transportiert und entsprechend lagemäßig ausgerichtet werden.

In dieser nächsten Bearbeitungsstation wird das Werkstück dann durch eine vertikale Abwärtsbewegung genauestens neu positioniert abgelegt. Hierdurch entfällt die komplizierte Ausrichtung des Werkstücks in einer zwischen den Bearbeitungsstationen liegenden Orientierungsstation. Jeder Transportwagen ist demnach mit möglichst drei verschiedenen Antrieben ausgestattet, um die Quertraverse in drei Freiheitsgrade, d. h. eine Längsbewegung, eine Vertikalbewegung sowie eine Drehbewegung um die Längsachse der Quertraverse durchführen zu können. Die zusätzliche Schrägstellung der Quertraverse führt zu einem weiteren Freiheitsgrad.

Die Schwenkbewegung des Werkstücks mittels eines Drehantriebs der Quertraverse dient insbesondere auch zur Änderung einer Schräglage im Werkzeug beim Ein- und Austragen des Werkstücks, um eine bessere Freigängigkeit gegenüber dem Oberwerkzeug zu erzielen.

Üblicherweise werden die Quertraversen jeweils von zwei seitlichen Transportwagen der zuvor beschriebenen Bauart gehalten. Dabei sind die Transportwagen zweckmäßigerweise auf zwei Tragschienen angeordnet, die in Pressenlängsachse verlaufen und jeweils wenigstens zwei Bearbeitungsstufen verbinden. Die Tragschienen können durch die gesamte Presse einstückig verlaufen. Zweckmäßigerweise werden die Tragschienen mittels eines separaten Antriebes höhenverstellbar ausgestattet, um bei Werkzeugwechsel oberhalb des abgelegten Oberwerkzeuges zu liegen und damit ein Herausfahren des Werkzeugsatzes zu ermöglichen. Zuvor können die Quertraversen durch Verfahren oberhalb des Werkzeugsatzes auf diesem abgesteckt werden.

Erfindungsgemäß können die Pressenstößel der nacheinander folgenden Bearbeitungsstufen zueinander phasenverschoben arbeiten. Das bedeutet, daß jeweils ein nachfolgender Stößel z. B. sich später aufwärts bewegt, als der vorhergehende. Durch den Einzelantrieb der jeweils den Bearbeitungsstationen

zugeordneten Quertraversenwagen kann eine solche phasenverschobene Bewegung der Pressenstößel mit einer gleichermaßen phasenverschobenen Bewegung der Quertraversen aufeinander abgestimmt werden. Hierdurch kann der Abstand der Quertraversen beim Aus- bzw. Eintragen aus dem bzw. in das Werkzeug kleiner werden, als dies z. B. dem Abstand der Werkzeugstufen selbst entspricht. Der zusätzliche Zeitgewinn durch diesen phasenverschobenen Bewegungsablauf für das Ein- und Austragen der Werkstücke in die Bearbeitungsstationen entspricht dem Winkelversatz der Phasenverschiebung des Stößels bzw. der Transportwagen. Hierdurch entsteht insbesondere auch eine bessere Freigängigkeit zum Oberwerkzeug. Schließlich kann durch den phasenverschobenen Lauf der einzelnen Pressenstößel eine eventuell vorgesehene gemeinsame Kupplung kleiner gewählt werden, da grundsätzlich nicht alle Stößel zum gleichen Zeitpunkt in der unteren Totpunktlage sind.

Beim Werkzeugwechsel wird das Oberwerkzeug auf das Unterwerkzeug gefahren und vom Stößel gelöst. Anschließend wird der Stößel in die obere Totpunktlage gefahren und die Tragschienen werden mit den Wagen und den Quertraversen hochgefahren. Dabei ist es - wie erwähnt - vorteilhaft, wenn die Quertraversen seitlich über die Werkzeuge gefahren und auf diese abgesteckt, d. h. von den Transportwagen abgekuppelt werden. Dabei werden die Wagen in den Ständerbereich gefahren und die Tragschienen soweit nach oben gefahren, daß die Schiebetische mit den Werkzeugen und den abgesteckten Quertraversen aus der Presse ausfahren können. Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn die Quertraversen bei Bedarf seitlich beim Umrüsten abgeschwenkt werden können, um zusätzlichen Platz zu schaffen und den Werkzeugwechsel zu erleichtern.

Die Erfindung sieht weiterhin vor, daß das Eintragen von Platinen in die erste Bearbeitungsstation ebenfalls mittels einer Quertraverse erfolgen kann. Aufgrund mehrerer Freiheitsgrade am Transportwagen können auch größere Transportschritte durchgeführt werden, um beispielsweise das System an eine größere Spinne oder ein größeres Greifgerät in diesem Bereich anzupassen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind aus den Zeichnungen ersichtlich und in der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels näher dargestellt.

Es zeigen

- Fig. 1 einen Schnitt nach der Linie A-A in Fig. 5 in einer ersten Pressenstellung,  
 Fig. 2 einen gleichen Schnitt in Fig. 5 in einer anderen Pressenstellung,  
 Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie B-B in Fig. 6,

- Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie F-F in Fig. 7,  
 Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie C-C in Fig. 2,  
 Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie D-D in Fig. 3,  
 Fig. 7 einen Schnitt nach der Linie E-E in Fig. 4 sowie  
 Fig. 8 ein Bewegungsschaubild.

#### Beschreibung eines Ausführungsbeispiels:

In den Figuren 1 bis 4 in Seitenansicht, sowie Fig. 5 bis 7 in Stirnansicht ist eine Pressenstraße, eine Großteil-Stufenpresse oder ein Pressenverbund allgemein in verschiedenen Bearbeitungseinstellungen dargestellt. Der Pressenverbund besteht zunächst aus den Kopfstücken 1 bis 4 sowie den jeweils hintereinanderliegenden Pressenständern 9, 9a bis 13, 13a. Die Pressenständer befinden sich auf den Pressentischen 5 bis 8 auf welchen die Schiebetische 14 bis 17 angeordnet sind. Im Pressenverbund sind weiterhin dargestellt die Pressenstößel 18 bis 21 mit zugehörigen Oberwerkzeugen 26 bis 29, die mit den Unterwerkzeugen 22 bis 25 zusammenwirken.

In Längsrichtung durch die einzelnen Pressen bzw. den Pressenverbund sind Tragschienen 31, 31a in höhenverstellbaren Schlitten 30, 30a gelagert, die ihrerseits in vertikalen Führungen 63, 63a bis 67, 67a geführt sind (Fig. 5). An den Tragschienen 31, 31a sind Transportwagen 32, 32a in und gegen die Transportrichtung der Werkstücke verschiebbar geführt. Die Transportwagen 32, 32a weisen ihrerseits vertikale Führungen 33, 33a auf, an denen Schlitten 34, 34a vertikal verschiebbar gelagert sind (siehe Fig. 5). Die Schlitten 34, 34a besitzen schwenkbare Aufnahmen 35, 35a, in denen die Quertraversen 37 bis 41 steckbar befestigt sind (Fig. 5). Die Quertraversen sind mit Transportelementen 80, z. B. Sauger oder Magnetelemente ausgerüstet, an denen eine Platine 42 oder die Werkstücke 43 bis 47 durch die Pressenstufen transportiert werden.

Der Antrieb der Transportwagen 32, 32a erfolgt über z. B. programmierbare Elektroantriebe oder dergleichen, wobei der Antrieb mit der Pressensteuerung synchronisiert ist. Weiterhin kann der Antrieb der Transportwagen 32, 32a für die Quertraversen 37 bis 41 Elektromotoren in Verbindung mit Ritzel, Zahnstangen oder Zahnriemenscheiben mit Zahnriemen erfolgen. Als Alternative kann ein Linearmotorenantrieb vorgesehen sein. Schließlich kann der Antrieb der Transportwagen 32, 32a auch mechanisch von den Einzelpressen gesteuert erfolgen, wobei Kurvengetriebe, Hebel, Keilwellen, Zahnriemen und Zahnstangen oder dergleichen vorgesehen sein können.

Durch eine übergeordnete Steuerung des Pressensystems können teilespezifische Verfahrenswege der

Transportwagen vorgegeben werden.

Beim Werkzeugwechsel werden die Quertraversen 37 bis 41 auf Absteckbolzen 48, 48a bis 52, 52a abgesteckt, die vorzugsweise zum Aufsetzen oder Abbau der Werkzeuge auf den Schiebetischen 14 bis 17 gemäß der gestrichelten Darstellung in Fig. 3 auch seitlich in eine etwa horizontale Lage weggeschwenkt werden können. Dabei erfolgt das Wegschwenken außerhalb oder seitlich der Presse bzw. des Werkzeugsatzes. Bei einer anderen Ausführung nach der Darstellung in Fig. 4 werden die Quertraversen 37 bis 41 auf am Oberwerkzeug befestigten Halterungen 53, 53a bis 57, 57a abgesteckt und können dem Werkzeugsatz zugeordnet bleiben.

Die Energieversorgung für die Antriebe der Transportwagen 32, 32a erfolgt über eine Kabelschleppkette 58, 58a bis 62, 62a (siehe Fig. 2 oder 4).

Die Figuren 1 und 2 zeigen Pressenstößel 18 bis 21, die phasenversetzt zueinander arbeiten. Dies ist mit den Pfeilen 93 dargestellt. Dabei eilt in Fig. 1 der Stößel 18 dem Stößel 19 etwas voraus, während der Stößel 20 gerade im unteren Totpunkt verweilt und der Stößel 21 eine Abwärtsbewegung durchführt. In dieser Phase müssen die Transportwagen 32, 32a außerhalb des Bearbeitungsraumes angeordnet sein, sie können sich jedoch schon in diese Richtung bewegen. Nachdem sich der Stößel 18 in Fig. 1 zuerst nach oben bewegt, kann auch der erste Transportwagen mit Quertraverse 37 zuerst anfahren und die Platine 42 vom Platinenzuführband zur ersten Bearbeitungsstation 5 führen (Fig. 2). Während dieser Phase kann der Pressenstößel 18 bereits seine Abwärtsbewegung (siehe Pfeil 93 in Fig. 2) durchführen. Gleichermaßen übernimmt die zweite Quertraverse 38 das Werkstück aus der ersten Bearbeitungsstation 5 und überführt dieses mit einem vollen Arbeitsschritt unter Ausnutzung der erforderlichen Bewegungsfreiheitsgrade zur zweiten Bearbeitungsstation 6. Die weiteren Quertraversen 39 bis 41 arbeiten analog, wobei die Phasenverschiebung des Bewegungsablaufes der Pressenstößel 18 bis 21 gleichermaßen von dem Transportwagen 32, 32a der einzelnen Quertraversen durchgeführt werden. Hierdurch ergibt sich ein erheblicher Zeitgewinn.

Im Bewegungsschaubild nach Fig. 8 sind die zeitversetzten Hübe der Pressenstößel 18 bis 21 mit den Kurven 84 bis 87 und die Horizontalbewegung der Quertraversen 38, 39 mit den Kurven 88, 89 dargestellt. Dabei ist auf der X-Achse der Kurbelwinkel  $\phi$  oder die Zeit  $t$  und auf der Y-Achse der Weg  $s$  aufgetragen. Der Abstand der oberen und unteren Begrenzungslinien 91, 92 stellt den Stufenabstand oder den Transportschritt zwischen den Bearbeitungsstationen 5, 6 dar. Die Mittellinie 90 entspricht dem halben Stufenabstand mit dort dargestellten Park- oder Wartepositionen 94 für die Transportwagen 32, 32a.

Das Kurventeilstück 70 zeigt das Einfahren der Quertraverse 38 in das Werkzeug 22, um das Werkstück 43 zu entnehmen. Im Kurventeilstück 71 wird das

Werkstück in das Werkzeug 23 am Pressenstößel 19 transportiert. Im Kurventeilstück 72 fährt die Quertraverse 38 wieder aus dem Werkzeug 23 rückwärts heraus und ist, wenn der Stößel 19 beim Punkt 73 angelangt ist, in Warteposition 94 zwischen den Bearbeitungsstationen 5, 6, d. h. aus dem Kollisionsbereich mit dem zugehörigen Werkzeugoberteilen 26, 27. Um das Maß 74 (Versatz des unteren oder oberen Totpunktes UT, OT) sind demnach die Pressenstößel 18 bis 21 phasenverschoben zueinander angeordnet. Um die gleiche Phasenverschiebung wie die Pressenstößel 18 bis 21 laufen auch die Quertraversen 37 bis 41 phasenverschoben zueinander, wobei z. B. die Quertraverse 38 im Transportschritt 71 die Quertraverse 39 um das Maß 75 einholt. Dieses Maß muß kleiner sein als das Maß des Stufenabstands minus der Blechteilbreite.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt auch vielmehr alle fachmännischen Weiterbildungen und Ausgestaltungen im Rahmen des erfindungsgemäßen Gedankens. Insbesondere kann die Erfindung sowohl bei einer mechanischen als auch bei einer hydraulischen Presse Verwendung finden.

#### Patentansprüche

1. Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse mit einer Transporteinrichtung zum Transportieren von Werkstücken, mit hintereinander angeordneten Bearbeitungsstationen für das Werkstück, in denen auf- und abwärtsbewegbare Stößel mit Werkzeugen für die Werkstückumformung angeordnet sind, wobei die Werkstücke an Quertraversen befestigt sind, die mittels unabhängig voneinander betreibbaren Transportmitteln zu den Bearbeitungsstationen transportierbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Quertraverse (37 bis 41) jeweils beidseitig ein Transportwagen (32, 32a) zugeordnet ist, der von anderen Transportwagen anderer Quertraversen unabhängige Antriebe in mehreren Freiheitsgraden aufweist, wobei zur Durchführung eines beliebigen Transportschrittes des Werkstückes in und gegen die Werkstücktransportrichtung ein Längsantrieb sowie zur Durchführung einer vertikalen Hubbewegung der Quertraverse ein Hubantrieb und vorzugsweise zur Durchführung einer Drehbewegung der Längsachse der Quertraverse ein Drehantrieb vorgesehen ist und daß sowohl die Pressenstößel (18 bis 21) zueinander als auch die Transportwagen (32, 32a) für die Quertraversen (37 bis 41) phasenverschoben zueinander bewegbar sind.
2. Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubantrieb für die Transportwagen (32, 32a) einer Quertraverse (37 bis 41) zur Erzielung einer gewünschten Schräglage der Quertraverse unter-

schiedlich beaufschlagbar ist.

3. Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb des Transportwagens (32, 32a) programmierbare, mit der Presse synchronisierte Antriebe vorhanden sind. 5
4. Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb eines hydraulischen Pressenstößels (18 bis 21) und/oder der Transportwagen (32, 32a) für die Quertraversen (37 bis 41) mittels einer übergeordneten Steuerung erfolgt, um teilespezifische Verfahrenswege der Transportwagen zu erzielen. 10 15
5. Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb der Transportwagen (32, 32a) für die Quertraversen (37 bis 41) mittels Elektromotoren, Ritzel, Zahnstangen oder Zahnriemenscheiben mit Zahnriemen erfolgt. 20
6. Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb der Transportwagen (32, 32a) der Quertraversen (37 bis 41) mittels Linearmotoren erfolgt. 25
7. Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb der Transportwagen (32, 32a) für die Quertraversen (37 bis 41) mechanisch von den Einzelpressen gesteuert durch Kurvengetriebe, Hebel, Keilwellen, Zahnriemen und Zahnstangen oder dergleichen erfolgt. 30 35
8. Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportwagen (32, 32a) für die Quertraversen (37 bis 41) auf Tragschienen (31, 31a) geführt sind, die durch die Presse bzw. Pressenstraße geführt sind. 40
9. Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragschienen (31, 31a) über separate Hubeinrichtungen mit höhenverstellbaren Schlitten (30, 30a) sowie Führungen (63 bis 67 bzw. 63a bis 67a) höhenverstellbar sind. 45 50

#### Claims

1. A press line or multiple-die press for large pressings, with a conveyor means for transporting workpieces, with serially disposed working stations for the workpiece, in which upwardly and downwardly 55

movable rams with tools for reshaping the workpieces are disposed, the workpieces being mounted on cross-members which can be transported to the working stations by means of independently operable transport means, characterised in that associated with each cross-member (37 to 41) there is on both sides a transport carriage (32, 32a) comprising drives in a plurality of degrees of freedom and independent of other transport carriages on other cross-members, whereby in order to carry out any desired workpiece transport step in and against the direction of workpiece transport there is a longitudinal drive and also a lifting drive for performing a vertical lifting movement of the cross-member and preferably a rotary drive for carrying out a rotary movement of the longitudinal axis of the cross-member and in that both the press rams (18 to 21) and also the transport carries (32, 32a) for the cross-members (37 to 41) are adapted for movement towards one another, the latter with phase displacement.

2. A press line or multiple-die press for large pressings, according to claim 1, characterised in that the lifting drive for the transport carriages (32, 32a) of a cross-member (37 to 41) can be variously loaded in order to achieve a desired sloping attitude of the cross-member.
3. A press line or multiple-die press for large pressings according to claim 1 or 2, characterised in that programmable drives synchronised with the press are provided to drive the transport carriage (32, 32a).
4. A press line or multiple-die press for large pressings according to one of the preceding claims, characterised in that the drive of a hydraulic press ram (18 to 21) and/or the transport carriages (32, 32a) for the cross-members (37 to 41) is provided by means of an overriding control arrangement in order to achieve part-specific movement distances of the transport carriages.
5. A press line or multiple-die press for large pressings according to one of the preceding claims 1 to 4, characterised in that the drive of the transport carriages (32, 32a) for the cross-members (37 to 41) is provided by means of electric motors, pinions, racks or toothed belt pulleys.
6. A press line or multiple-die press for large pressings according to one of the preceding claims 1 to 4, characterised in that the drive of the transport carriages (32, 32a) for the cross-members (37 to 41) is provided by linear motors.
7. A press line or multiple-die press for large press-

ings according to one or more of the preceding claims, characterised in that the drive of the transport carriages (32, 32a) for the cross-members (37 to 41) is controlled mechanically by the individual presses by means of cam transmissions, levers, splined shafts, toothed belts and racks or the like.

8. A press line or multiple-die press for large pressings according to one or more of the preceding claims, characterised in that the transport carriages (32, 32a) for the cross-members (37 to 41) are guided on supporting rails (31, 31a) which are guided through the press or press line.
9. A press line or multiple-die press for large pressings according to one or more of the preceding claims, characterised in that the supporting rails (31, 31a) are adapted for vertical adjustment by separate lifting means with vertically adjustable slideways (30, 30a) as well as guides (63 to 67 and 63a to 67a).

#### Revendications

1. Train de presses ou presse à étages pour de grandes pièces, comportant un dispositif de transport pour transporter des pièces, des postes de traitement agencés les uns derrière les autres pour la pièce, dans lesquels sont agencés des coulisseaux pouvant être déplacés vers le haut et vers le bas ayant des outils pour déformer les pièces, les pièces étant fixées à des traverses qui peuvent être transportées, grâce à des moyens de transport pouvant être actionnés indépendamment les uns des autres, vers les postes de traitement, caractérisé en ce que, à chaque traverse (37 à 41), il est associé, à chaque fois, des deux côtés un chariot de transport (32,32a) qui présente des entraînements indépendants d'autres chariots de transport d'autres traverses dans plusieurs degrés de liberté et, pour effectuer une étape de transport quelconque de la pièce dans et à l'encontre de la direction de transport des pièces, il est prévu un entraînement longitudinal ainsi que, pour effectuer un mouvement de levage vertical de la traverse, un entraînement de levage et, avantageusement, pour effectuer un mouvement rotatif de l'axe longitudinal de la traverse, un entraînement rotatif, et en ce que, aussi bien les coulisseaux de presse (18 à 21), l'un par rapport à l'autre, qu'également les chariots de transport (32,32a) pour les traverses (37 à 41) peuvent être déplacés l'un par rapport à l'autre de façon décalée en phase.
2. Train de presses ou presse à étages pour de grandes pièces selon la revendication 1, caractérisé en ce que les entraînements de levage pour les chariots de transport (32,32a) d'une tra-

verse (37 à 41) peuvent être alimentés de façon différente pour atteindre une position inclinée souhaitée de la traverse.

3. Train de presses ou presse à étages pour de grandes pièces selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que des entraînements programmables, synchronisés avec la presse, sont prévus pour l'entraînement du chariot de transport (32,32a).
4. Train de presses ou presse à étages pour de grandes pièces selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'entraînement d'un coulisseau de presse hydraulique (18 à 21) et/ou des chariots de transport (32,32a) pour les traverses (37 à 41) est effectué au moyen d'une commande superposée pour atteindre des courses de déplacement spécifiques aux pièces des chariots de transport.
5. Train de presses ou presse à étages pour de grandes pièces selon une des revendications précédentes 1-4, caractérisé en ce que l'entraînement des chariots de transport (32,32a) pour les traverses (37 à 41) est effectué au moyen de moteurs électriques, pignons, crémaillères ou disques à courroie crantée.
6. Train de presses ou presse à étages pour de grandes pièces selon une des revendications précédentes 1-4, caractérisé en ce que l'entraînement des chariots de transport (32,32a) des traverses (37 à 41) est effectué au moyen de moteurs linéaires.
7. Train de presses ou presse à étages pour de grandes pièces selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'entraînement des chariots de transport (32,32a) pour les traverses (37 à 41) est effectué de façon mécaniquement commandée par les presses individuelles par des commandes à cames, des leviers, des arbres cannelés, des courroies crantées et des crémaillères ou analogues.
8. Train de presses ou presse à étages pour de grandes pièces selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les chariots de transport (32,32a) pour les traverses (37 à 41) sont guidés sur des rails de support (31,31a), qui sont guidés à travers la presse ou le train de presses.
9. Train de presses ou presse à étages pour de grandes pièces selon la revendication 8,

caractérisé en ce que les rails de support (31,31a) peuvent être réglés en hauteur par l'intermédiaire de dispositifs de levage séparés ayant des chariots réglables en hauteur (30,30a) ainsi que des guides (63 à 67 ou 63a à 67a).

5

10

15

20

25

30

35

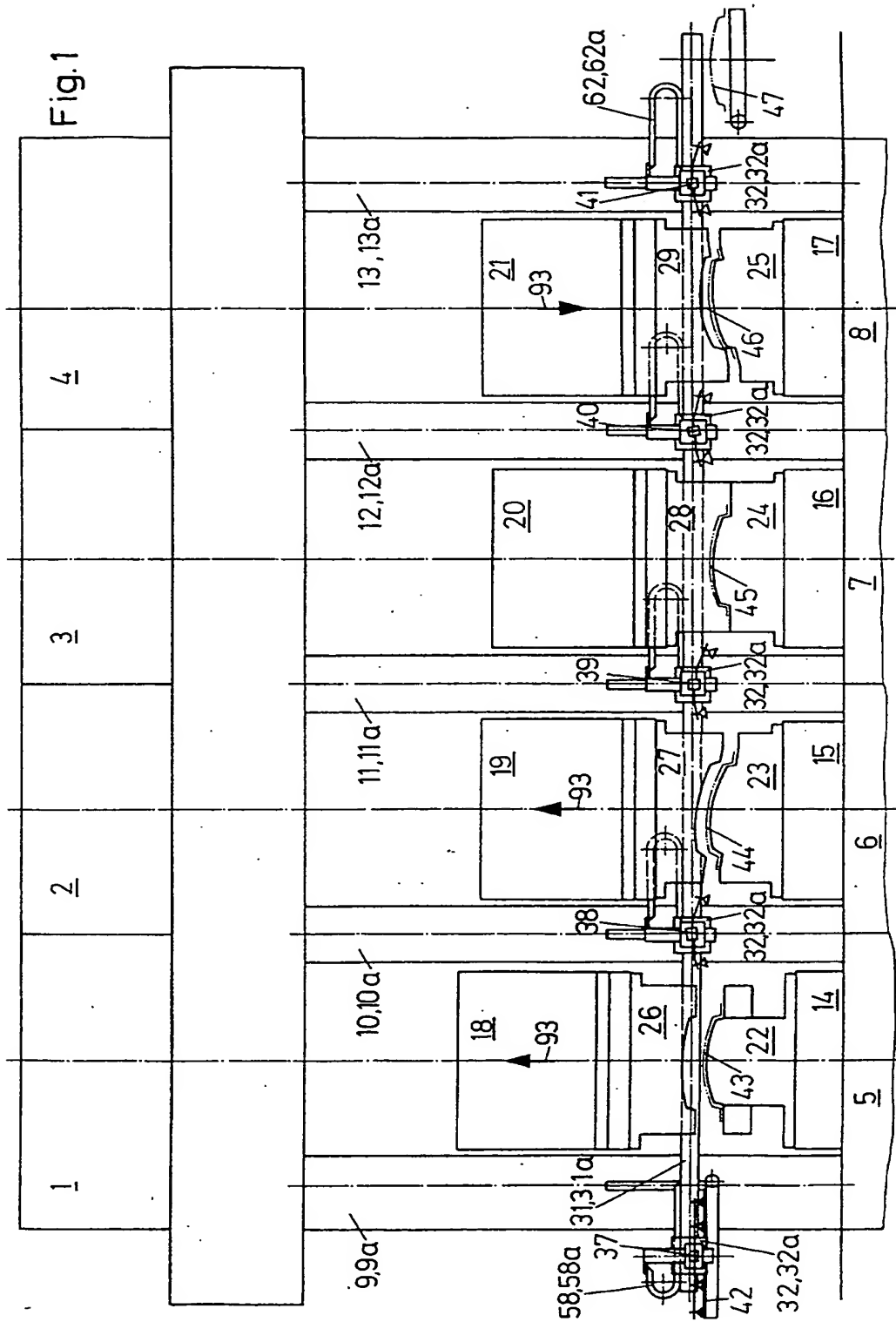
40

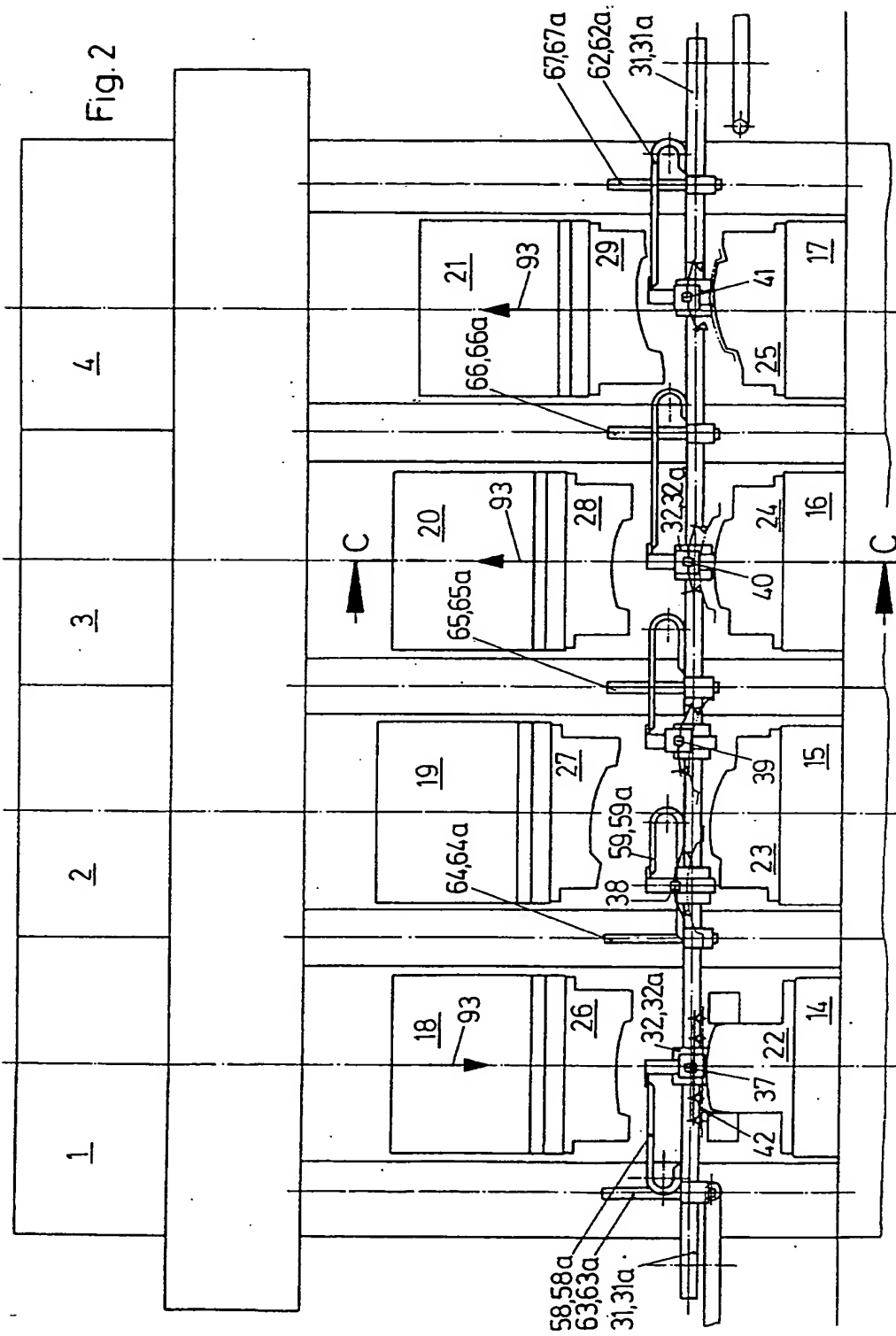
45

50

55







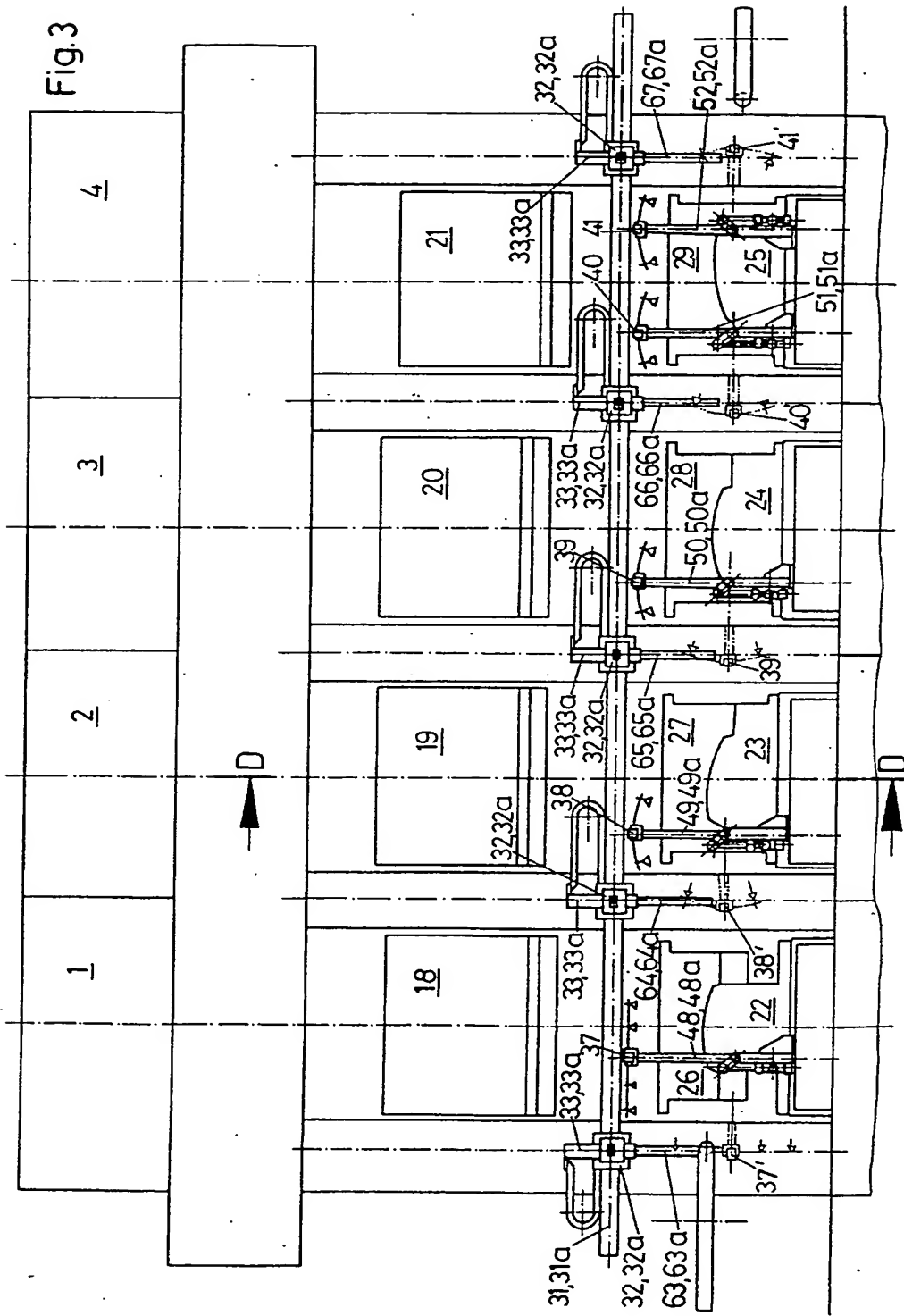


Fig.4

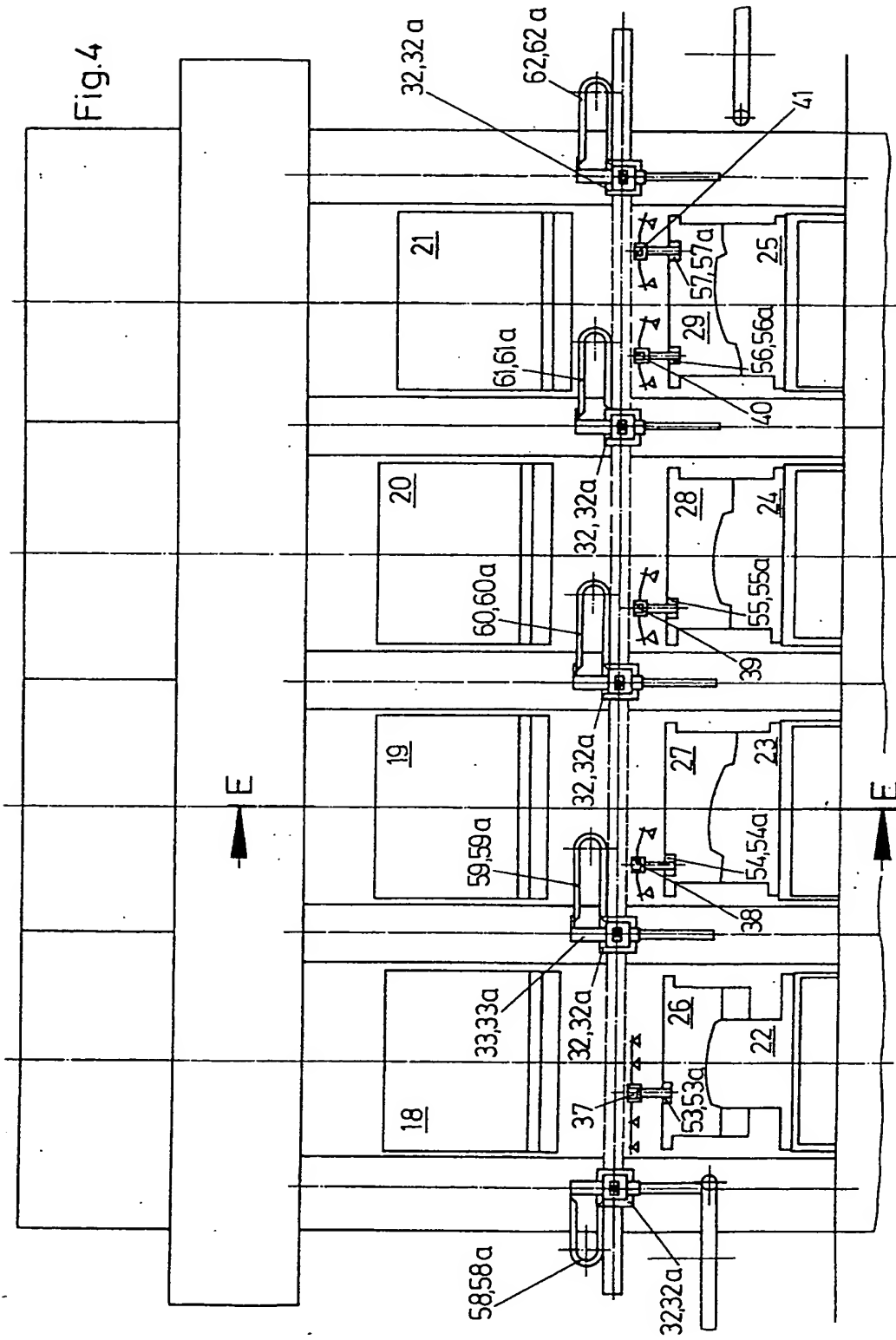
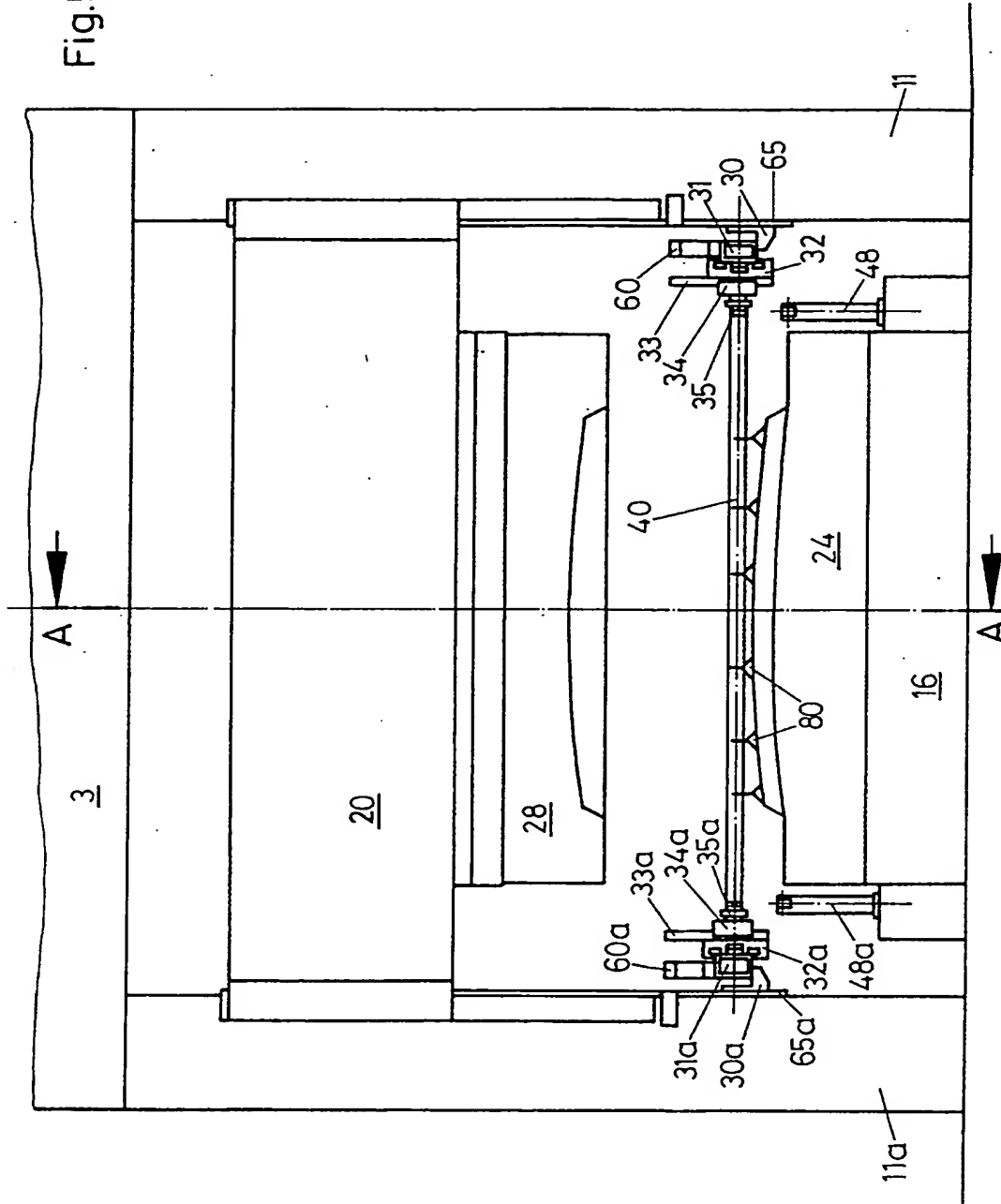
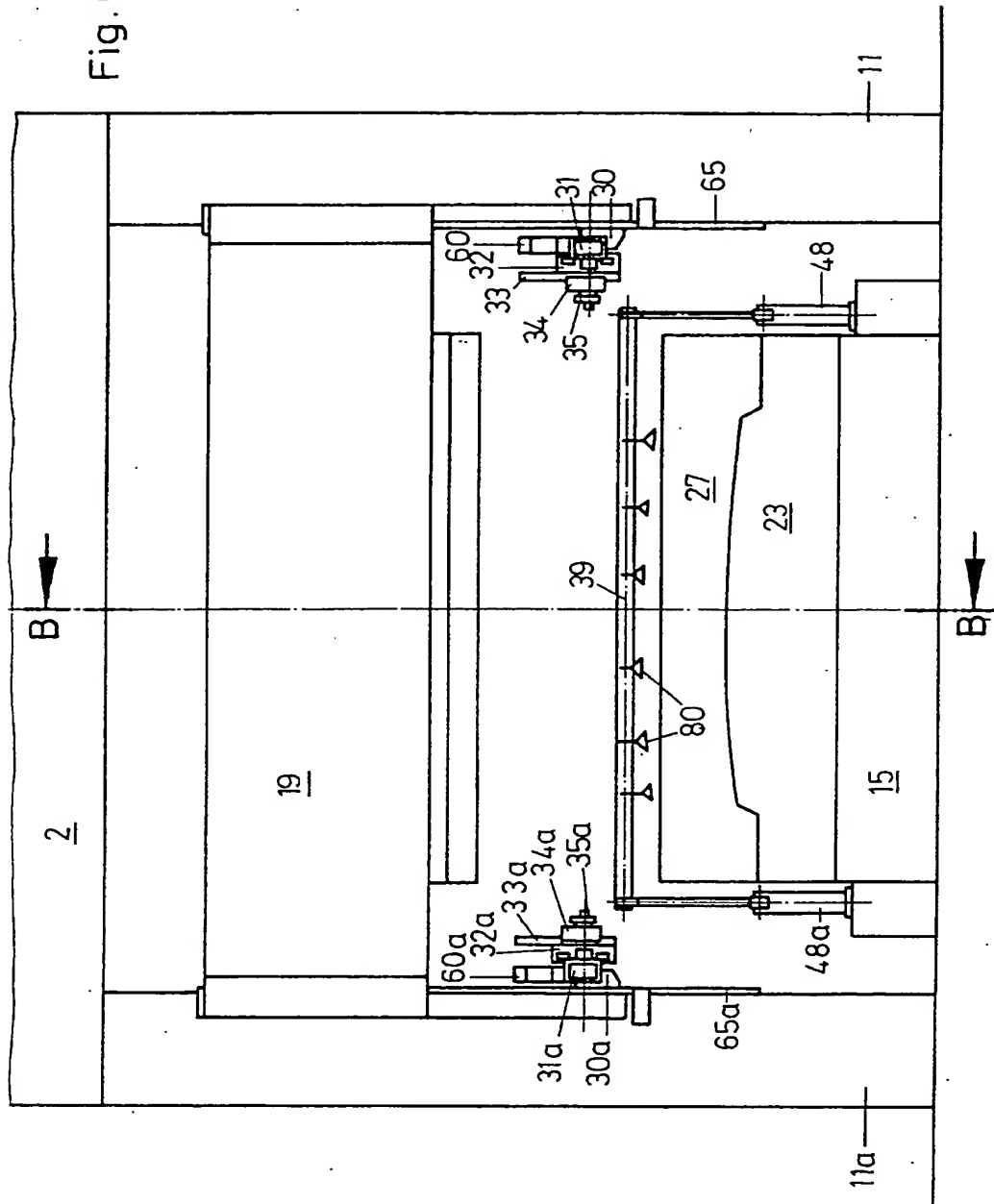
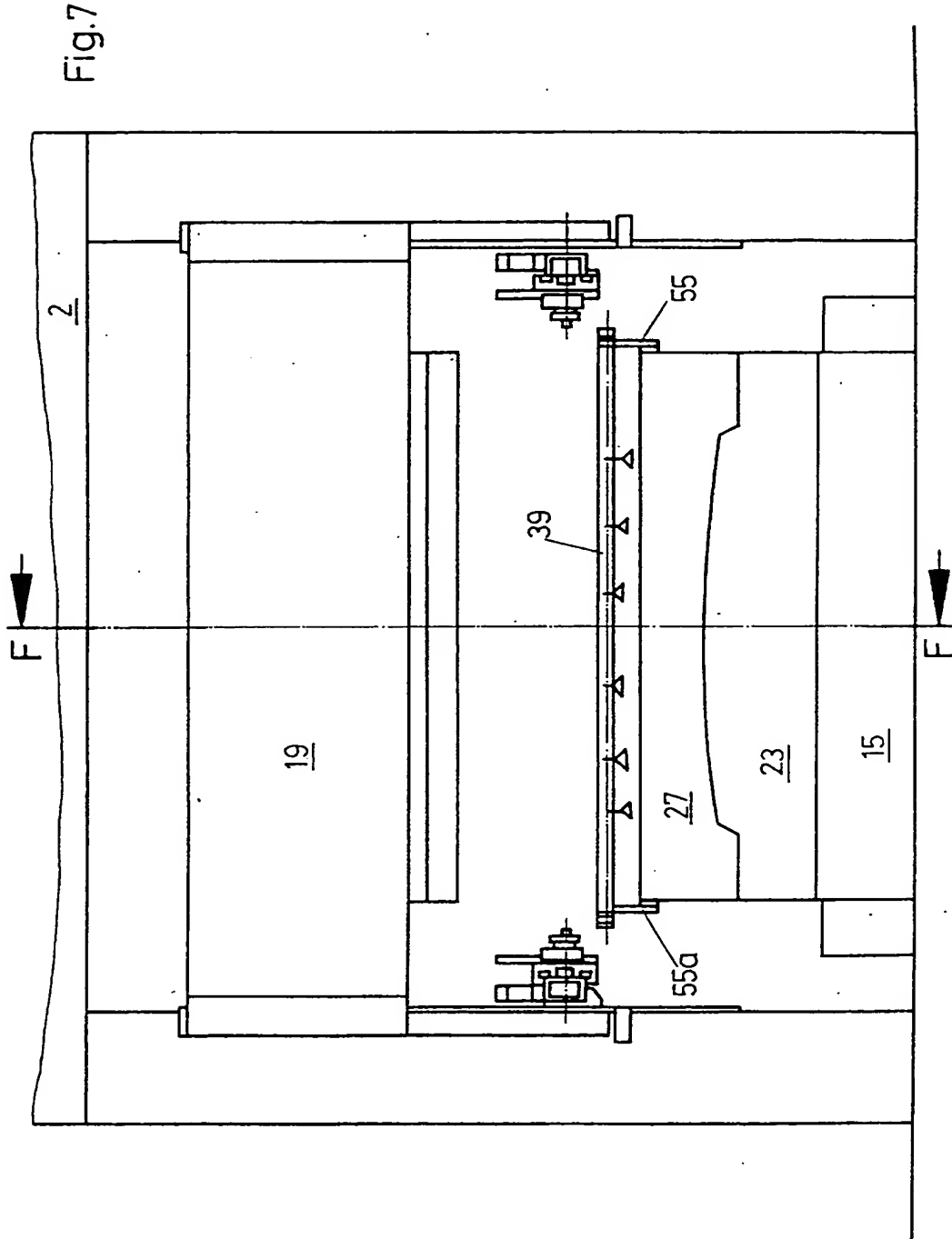


Fig.5







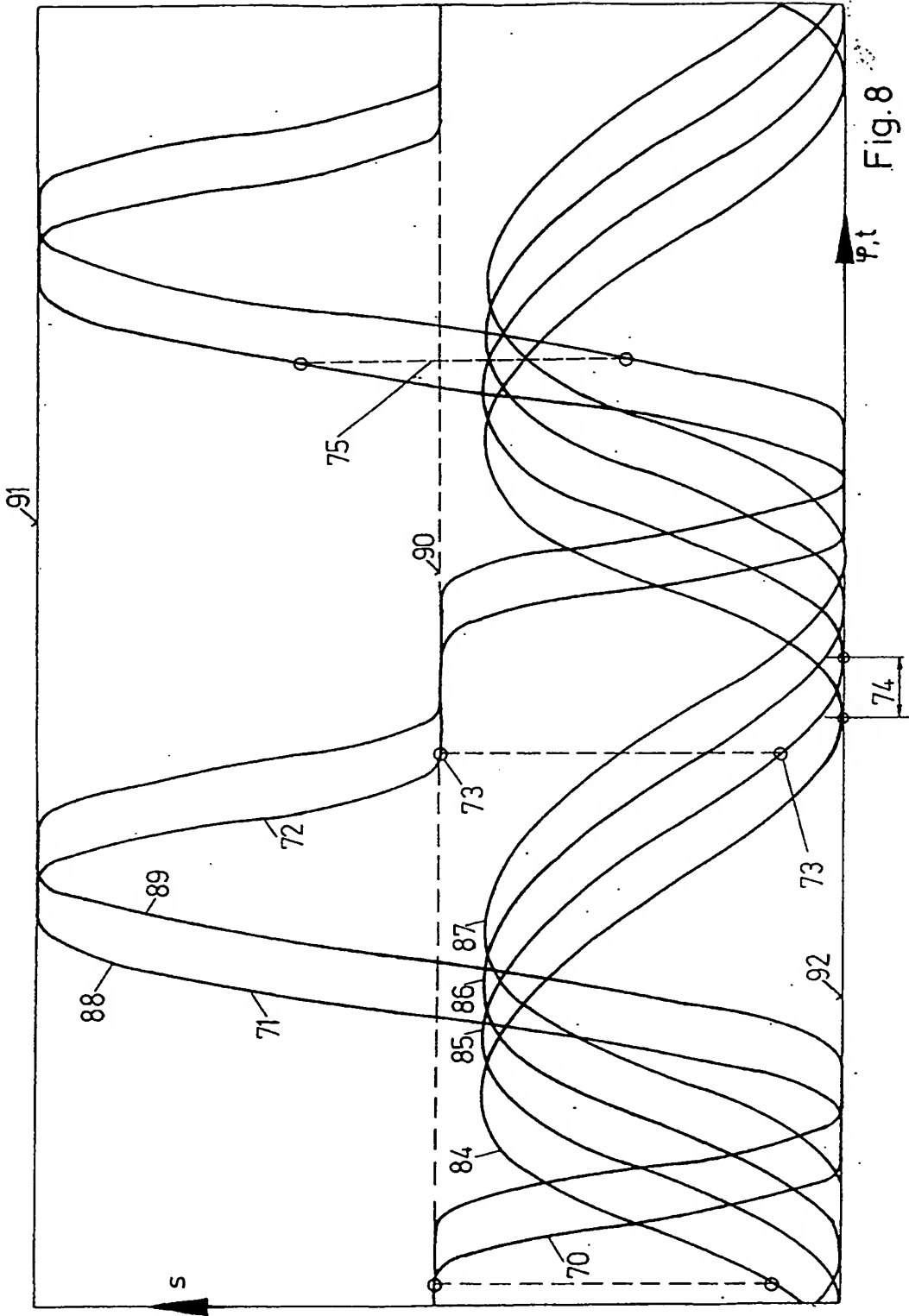


Fig. 8